

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-215226

(43)Date of publication of application : 21.09.1987

(51)Int.Cl.

G02B 26/02

G02B 26/10

G02F 1/01

(21)Application number : 61-057047

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 17.03.1986

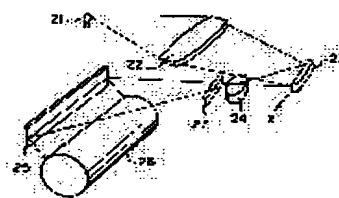
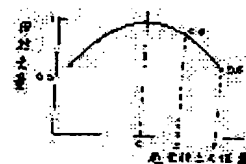
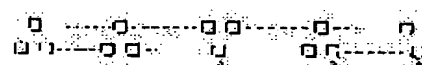
(72)Inventor : SEYA MICHITAKA

## (54) ELECTROMECHANICAL OPTICAL MODULATION ELEMENT

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To easily correct an irregularity in the quantity of light by making a specific picture element on an element substantially different in reflection factor from other picture elements.

**CONSTITUTION:** A photosensitive body which has uniform light sensitivity in an X direction causes an evident irregularity in density when the quantity of light is so distributed that the quantity of relative light is 1, 0.8, and 0.6 on a photosensitive drum in X directions (a)W(c). For the purpose, when picture elements on a modulating element which are optically conjugate to (a)W(c) across a projection lens 24 are denoted as AWC respectively, the light quantity distribution on the photosensitive body is held uniform eventually by setting the ratio A:B:C of respective reflection factors is 1:1/0.8:1/0.6. In concrete, a mirror is formed of Al, etc., as a reflecting base material on the reflecting surface (mirror oscillation part) of respective picture elements and then a thin film of SiO<sub>2</sub>, etc., for reflection factor reduction is formed thereupon varying in film thickness stepwise or continuously so that said reflection ratio is obtained.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

昭62-215226

⑫ Int. Cl.<sup>4</sup>  
G 02 B 26/02  
G 02 F 26/10  
1/01

識別記号

101

庁内整理番号

E-6952-2H  
J-6952-2H  
7348-2H  
Z-7448-2H

⑬ 公開 昭和62年(1987)9月21日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 電気機械光変調素子

⑮ 特 願 昭61-57047

⑯ 出 願 昭61(1986)3月17日

⑰ 発 明 者 瀬 谷 通 隆  
⑱ 出 願 人 キヤノン株式会社  
⑲ 代 理 人 弁理士 山下 稔平

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号

# 明 細 書

## 1. 発明の名称

電気機械光変調素子

## 2. 特許請求の範囲

(1) 電気信号に従って個々に揺動可能なミラー揺動部をもつ画素を複数固有する電気機械光変調素子において、該素子上の所定の画素の反射率が実質的に他の画素の反射率と異なっていることを特徴とする電気機械光変調素子。

## 3. 発明の詳細な説明

### 〔産業上の利用分野〕

本発明は、複数の微小なるミラーを個々に揺動させ光束の偏向を行なう電気機械光変調素子に関する。

### 〔従来の技術〕

前記電気機械光変調素子としては例えばDMD(Deformable Mirror Device)が知られている。

DMDに関しては、IEEE Transaction on Electron Device Vol. ED-30 No. 5 544(1983)に記述がされ、又光学系についても特開昭59-

17525に開示されている。

以下、DMDの一般的機構について図面に基づき説明する。

第4図(a)にDMDの拡大断面図を示す。1はミラーで、Al、Ag等の物質で製造され入射光を反射させる役割を示す。2はミラー1を支持する基板でAuなどで構成される。3、4はミラー1、支持基板2の支持部材で、3はミラーコンタクトと呼ばれ、特に電気機械動作をするひんじ部を受けるものであり、4はポリオキサライド81等から成る絶縁物質である。5はポリシリコンゲートでMOS型FETトランジスタのゲートの役割を示す。6はエアーギャップで、0.6μm〜数μmの空洞である。7はフローティング・フィールドプレートで、8のN+フローティングソースからトランジスタのON、OFF情報によりフローティング・フィールドプレート7に電圧がかかる。9はN+ドレインを示す。これもMOS型FETトランジスタの構成の役割をする。10はゲートオキサライド、11はP型シリコン基板である。

(1)

(2)

第4図(b)は第4図(a)のA方向からの正面図で、12はエアー空間、13は電気機械的に揺動するミラー揺動部、14はひんじ部分を示す。15はDMD表面のミラー揺動部13以外のミラー表面を示す。DMDはIC又はLSIのプロセスと似た工程で製作される。

第4図(c)はDMDの電気的等価図を示す。16はミラー1、支持基板2にかかる電圧 $V_M$ を示す。17はN+フローティングソース8にかかる電圧 $V_F$ を示す。18はトランジスター構成を示しており、N+ドレイン9のD(ドレイン)信号、ポリシリコンゲート5のG(ゲート)信号のON, OFFにより $V_F$ の電圧がN+フローティングソース8にON, OFFされる。この時ミラー1、支持基板2に電圧 $V_M$ がかかっており、ミラー1、支持基板2とN+フローティングソース8間に電位差がON, OFF信号により増減されることになる。この時、電位差に応じてエアーギャップ6、フローティング・フィールドプレート7間につきの式に応じた力 $F$ が生じ、

(3)

うにアレイ状にミラー揺動部13が多数(数10〜数1000個)配列されて使用される。

このようなDMDを使用した従来の電子写真式プリンターの概略斜視図を第6図に示す。

第6図において、21は光源用ランプ、22は照射光学系(反射型も含む、図ではコンデンサレンズを1例にとってある)、23はDMDの如き電気機械光変調素子、24は投影レンズ、25は反射ミラー、26は感光ドラム、27は光量補正板である。

光源用ランプ21から出た光束は、コンデンサレンズ22によって電気機械光変調素子23上に照射され、変調されたのち反射される。該反射光は投影光学系24(反射型も含む図では投影レンズを1例にとってある)で所望の印字幅、解像度に応じて変倍された後、光量補正板27、反射ミラー25を経て、感光ドラム26上に集光される。この時、通常感光体ドラム26上の電気機械光変調素子23の長手方向、即ち、X軸方向の光量分布は投影レンズ24の $\cos^4\theta$ 則、及びコンデン

(5)

$$F \propto KV^2 \quad (K: \text{定数} \quad V: \text{電位差})$$

$$\alpha: \text{定数} \quad F: \text{曲げ力}$$

ミラー1、支持基板2はひんじ部14で揺動される。

第4図(d)の左図はミラー1、支持基板2とN+フローティングソース8の間の電位差が大きい場合で、ミラー揺動部13はひんじ部14から折れ曲がり、この作用のため入射光はミラーのふれ角の2倍角度をかえて反射される。

一方、電位差が少ない場合は第4図(d)の右図に示すように、ミラー1、支持基板2から成るミラー揺動部13はフローティング・フィールドプレート7により引っぱられる力が少なく彎曲されない。従って入射光はミラーのふれない状態で反射されることとなる。

第4図(e)において破線で囲んだ部分が1つの面素19を構成し、この面素19ごとに情報を作成する。即ち、DMDとは電気的ON, OFFをミラー揺動部13の揺動のON, OFFに変換し、更に光のふれ角に変換するものであり、通常は第5図に示すよ

(4)

サレンズの収差等により第7図に示す様に光軸から周辺部に向って光量が低くなる様な光量ムラを生じる。尚、第7図では横軸に感光体上の位置、縦軸に相対光量をとってある。従来では、この光量ムラを補正する為に投影レンズ24と感光体ドラム26との間に光量補正板27等を配置し、中心光量を低くし感光体ドラム26上の光量分布を均一にするような方法がとられている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしこのような光量補正板27を用いた場合には、投影レンズ24に対する位置精度が大変きびしく、調整等による機械製造上の手間が大きくなる問題点が生じる。更に光源としてハロゲンランプ等を用いた場合はフィラメントによる光量ムラが発生し、これを単一の光量補正板27を用いて補正することは困難である。又、光量補正板27は各面角における光束が随をける量を変化させる事によって中心光量を落とすような手段を採っている為に、実際の光量ムラに合った光量補正板27を設計する事は試行錯誤的な面もあり実際

(6)

上難しい。さらに、装置のコンパクト化を図る上でも部品数の増加は好ましくない。

#### 〔問題点を解決するための手段〕

本発明の目的は、上記従来の問題点を解決し、光量ムラ補正が容易にできる電気機械光変調素子を提供することにある。

以上のような目的は、電気信号に従って個々に振動可能なミラー振動部をもつ面素を複数個有する電気機械光変調素子において、該素子上の所定の面素の反射率が実質的に他の面素の反射率と異なっていることを特徴とする電気機械光変調素子により達成される。

#### 〔作用〕

上記の様な電気機械光変調素子によれば、素子上の各面素の反射率を所定の分布に従って変えることにより、結像面上での各面素からの信号光光量を制御することができるので、前述の $\cos^4\theta$ 則等の光量ムラを容易に補正することが可能となる。

#### 〔実施例〕

以下、本発明に係る電気機械光変調素子（以下（7）

つことができる。

第2図は、そのような場合における本発明の変調素子上の相対反射率の様子を示したもので、横軸は変調素子上の位置、縦軸は各面素の相対反射率を示す。

本発明の具体的な実施方法としては、例えば各面素の反射表面（ミラー振動部）に一樣に反射母材としてAl等からなるミラー1を形成した後、更にその上に上記の反射比になる様に $\text{SiO}_2$ 、 $\text{TiO}_2$ 等の反射率低下用薄膜を、その膜厚が段階的にもしくは連続的に変化するように形成する方法がある。

また、別の方法として、変調素子表面に設けられる保護用の透明部材（透明ガラス等）に透過率変化をつけることにより、実質的に各面素の反射率を変えたと同様の効果を持たせることも可能である。

更に、これまでの記述においては、感光ドラム上での光量ムラ補正について例を挙げたが、逆に感光体ドラム自体の感度補正等などにも使用出来、

（9）

変調素子と称す）について説明する。

第1図は変調素子上の位置A、B、Cを示した模式図であり、これら位置にある各面素からの信号光の光量補正について述べる。

例えば、第6図の加え電子写真装置に於る感光体ドラム上の光量分布が第3図に示すような分布であったとする。第3図は感光体の位置と相対光量の関係を示したもので、横軸に感光体の位置、縦軸に相対光量をとっている。つまり感光体ドラム上のX方向、a、b、cにおける相対光量がそれぞれ1、0.8、0.6となっている光量分布である。このままでは、X方向に均一な光感度を有する感光体においては明らかに濃度ムラを生じてしまうことになる。

そこで、第6図において投影レンズ24を介して、上記a、b、cと光学的に共役である変調素子上の各面素が、それぞれ第1図におけるA、B、Cであるとする、それぞれの反射率の比がA：B：C＝1：1/0.8：1/0.6となるように設定しておけば、結果的に感光体上の光量分布を均一に保（8）

又、プリンター等の記録装置をはじめ各種装置に光量補正が可能な光走査光学系を本発明の電気機械光変調素子によって提供できる。

#### 〔発明の効果〕

以上、説明したように、電気機械光変調素子自体に、その使用される光学系に応じて光量分布を調節出来る機能を有する事によって、プリンター等の記録装置の部品数を増やすことなく像面上での信号光光量の調節が出来、信号のS/N比を向上させることが出来る。

#### 4.図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る電気機械光変調素子上の位置A、B、Cを示した模式図、第2図は本変調素子上の位置と相対反射率の関係を示す図である。

第3図は感光体上の位置と感光体上の相対光量を示す図である。

第4図は電気機械光変調素子の一例であるDMDの説明図である。

第5図は第4図に示すDMDの正面図である。

第6図は電気機械光変調素子を用い、かつ光量（10）

ムラ補正板を使用した従来のプリンターの概略斜視図である。

第7図は感光体ドラム上の位置による光量ムラを示した図である。

13：ミラー揺動部、19：画家

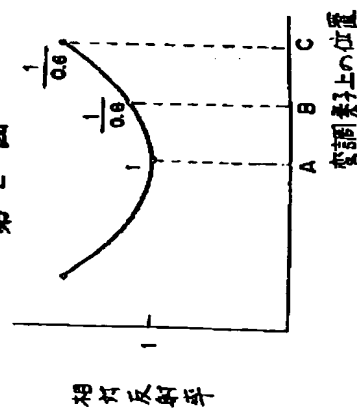
代理人 弁理士 山下 稔 平

(11)

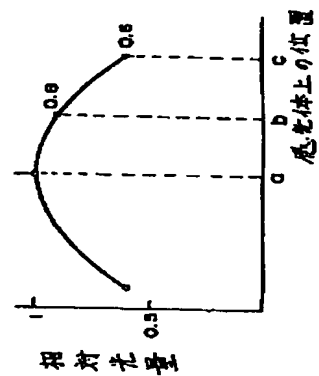
第1図



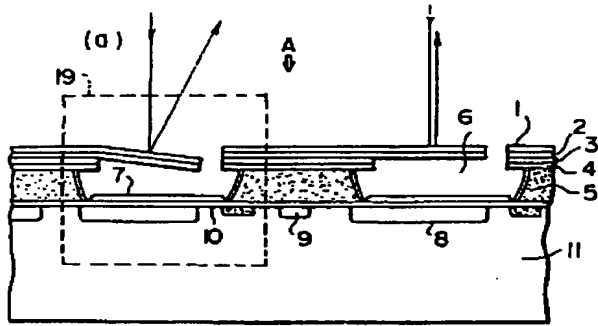
第2図



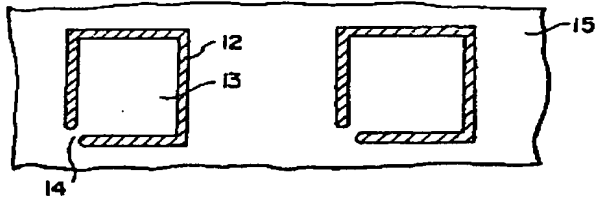
第3図



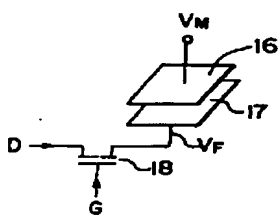
第4図



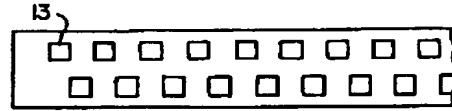
(b)



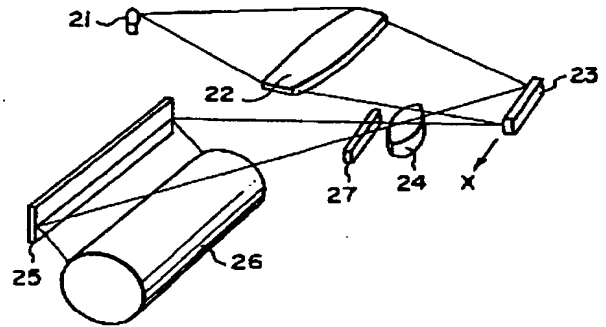
(c)



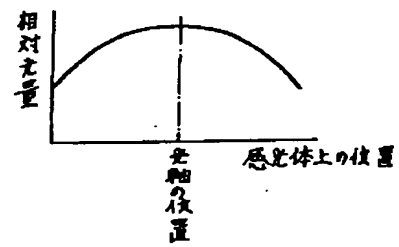
第5図

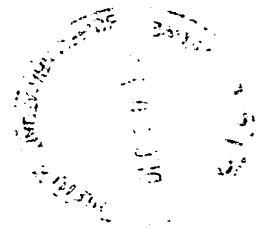


第6図



第7図







**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**